

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-131635

(43)Date of publication of application : 13.05.1994

(51)Int.Cl.

G11B 5/39  
G11B 5/23

(21)Application number : 04-281974

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.10.1992

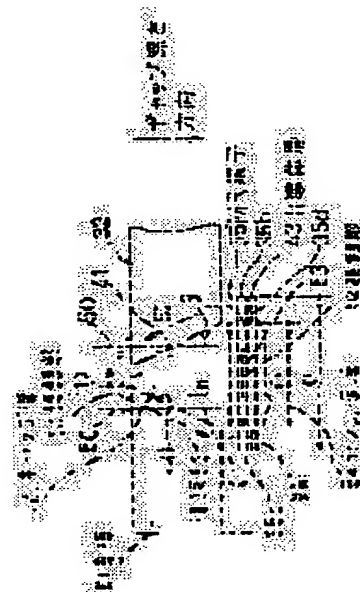
(72)Inventor : KOSHIKAWA YOSHIO  
MIZOSHITA YOSHIBUMI

## (54) HORIZONTAL MAGNETO RESISTANCE EFFECT THIN FILM MAGNETIC HEAD

### (57)Abstract:

PURPOSE: To reproduce a recording medium recorded with high density in excellent sensitivity.

CONSTITUTION: The end surfaces 40, 41 of a magnetic pole 33 are slopes, and a gap part 42 has a tapered shape where a gap length becomes long in proportion to that a gap depth is deepened. A surface side part 51 has the narrow gap length l10. The rear side part 52 of the gap part 42 has the long gap length l11. The magneto resistance effect element 35 is constituted so as to be provided with a wide sense area 54.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3394549

[Date of registration] 31.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-131635

(43) 公開日 平成6年(1994)5月13日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/39				
5/23		W 7303-5D		

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21) 出願番号	特願平4-281974
(22) 出願日	平成4年(1992)10月20日

(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72) 発明者	越川 蒼生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(72) 発明者	溝下 義文 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(74) 代理人	井理上 伊東 忠彦

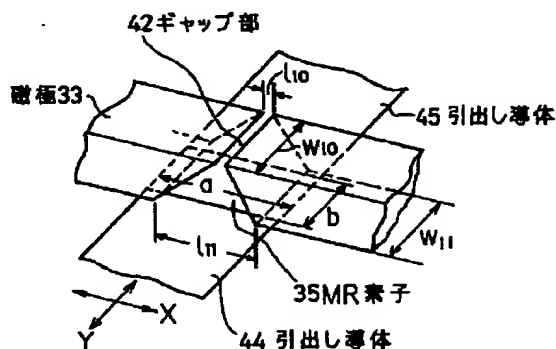
(54) 【発明の名称】 ホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 本発明はホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドに関し、高密度記録された記録媒体を良好な感度で再生しうることを目的とする。

【構成】 磁極33の端面40、41が傾斜面であり、ギャップ部42は、ギャップ長がギャップ深さが深くなるにつれて長くなるテーパ状を有する。表側部51は狭いギャップ長 $l_{10}$ を有する。ギャップ部42の裏側部52は長いギャップ長 $l_{11}$ を有する。磁気抵抗効果素子35は、広いセンス領域54を有するよう構成する。

図1中、ギャップ部付近を拡大して示す斜視図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体対向面（32）側より、磁極（33）、絶縁層（24）、磁気抵抗効果素子（35）の順で並んでおり、該磁極がギャップ部（42）を形成し、該磁気抵抗効果素子（35）が上記絶縁層（24）を介して上記ギャップ部（42）の裏側部（52）と対向する構成のホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドにおいて、

上記裏側部のギャップ長（ $l_{11}$ ）が上記記録媒体対向面（32）側である表側部（51）のギャップ長（ $l_{10}$ ）より長いギャップ部（42）を有する構成としたことを特徴とするホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 記録媒体対向面側より、磁極、絶縁層、磁気抵抗効果素子の順で並んでおり、該磁極がギャップ部を形成し、該磁気抵抗効果素子が上記絶縁層を介して上記ギャップ部の裏側部と対向する構成のホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドにおいて、

上記裏側部のギャップ長（ $l_{11}$ ）が上記記録媒体対向面側である表側部のギャップ長（ $l_{10}$ ）より長く、且つ上記裏側部のトラック幅（ $w_{11}$ ）方向長さが上記表側部のトラック幅（ $w_{10}$ ）より長いギャップ部（42B、42C）を有する構成としたことを特徴とするホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は薄膜磁気ヘッドに係り、磁気ディスク装置に使用しうるホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドに関する。

【0002】近年、磁気ディスク装置が小型化してきており、これに伴って、磁気ディスクは径が1.8インチ程度にまで小さくなってきている。

【0003】磁気ディスクが小径となると、周速が低下する。そこで、再生出力が周速に依存しない磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドが注目されてきている。

【0004】また、磁気ディスク装置の小型化に伴い、スライダについては、軽量化のために厚さを薄くすることが求められている。

【0005】スライダの厚さを薄くすることに伴って、薄膜パターンをスライダの側面に形成することが困難となり、薄膜のパターンをスライダのうち磁気ディスクに対向する面に設けた、ホリゾンタルヘッド（又はプレーナ・ヘッド）が注目されてきている。

【0006】

【従来の技術】図10は従来のホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド1を示す。

【0007】2は再生ヘッド部、3は記録ヘッド部であり、スライダ4の下面に形成してある。

【0008】5は磁気ディスクに対向する面である。

【0009】再生ヘッド部2は、図11に拡大して併せ

2

て示すように、磁極6がギャップ部7を形成し、磁気抵抗効果（MR）素子8が、絶縁層9を介して、ギャップ部7の裏側部10（ギャップの深さ方向上最も深い位置）に対向した構成である。

【0010】ギャップ部7のギャップ長は深さ方向上一定であり、面5側である表側部11のギャップ長を $l_1$ 、裏側部10のギャップ長を $l_2$ とすると、 $l_2 = l_1$ である。

【0011】再生ヘッド部2において、ギャップ部7が磁気ディスク（図示せず）から磁束を取り込み、磁束が符号12で示すように流れ、MR素子8が磁束を検出して抵抗が変化し、再生信号が電圧変化して取り出される。

【0012】記録ヘッド部3は、磁極15がギャップ部16を形成し、磁極15に関してコイル17が設けられた構成である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】現在、記録の高密度化が進んでいる。高密度に記録された信号を再生するには、図11中、表側部11のギャップ長 $l_1$ を短くして、分解能を上げる必要がある。

【0014】しかし、ギャップ長 $l_1$ を短くすると、ギャップ長 $l_2$ も短くなり、MR素子8の磁束を検知するセンス領域20（MR素子8のうちギャップ部7に対向する部分）が狭くなる。この結果、再生出力が低くなってしまふ。

【0015】即ち、上記の従来の薄膜磁気ヘッド1では、高密度に記録された信号を再生することへの対応が難しかった。

【0016】そこで、本発明は、狭ギャップであるにも拘らずMR素子のセンス領域を拡大して、高密度記録信号を良好な感度で再生可能としたホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、記録媒体対向面側より、磁極、絶縁層、磁気抵抗効果素子の順で並んでおり、該磁極がギャップ部を形成し、該磁気抵抗効果素子が上記絶縁層を介して上記ギャップ部の裏側部と対向する構成のホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドにおいて、上記裏側部のギャップ長が上記記録媒体対向面側である表側部のギャップ長より長いギャップ部を有する構成としたものである。

【0018】請求項2の発明は、記録媒体対向面側より、磁極、絶縁層、磁気抵抗効果素子の順で並んでおり、該磁極がギャップ部を形成し、該磁気抵抗効果素子が上記絶縁層を介して上記ギャップ部の裏側部と対向する構成のホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドにおいて、上記裏側部のギャップ長が上記記録媒体対向面側である表側部のギャップ長より長く、且つ上記裏側部のトラック幅方向長さが上記表側部のトラック幅より長

3

いギャップ部を有する構成としたものである。

【0019】

【作用】請求項1のギャップ部は、表側部のギャップ長を短くしたままで、磁気抵抗効果素子のセンス領域をギャップ長方向に拡げるように作用する。

【0020】請求項2のギャップ部は、表側部のギャップ長を短くしたままで、磁気抵抗効果素子のセンス領域をギャップ長方向及びトラック幅方向の二つの方向に拡げるように作用する。

【0021】

【実施例】図1乃至図4は、本発明の第1実施例になる水平磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド30を上下反転した状態を示す。

【0022】図1中、31はスライダである。

【0023】32は磁気ディスク（図示せず）に対向する磁気ディスク対向面である。

【0024】磁気ディスク対向面32から順に、帯状の磁極33、絶縁層34、磁気抵抗効果（MR）素子35、絶縁層36、コイル37、絶縁層38、及び磁極33と磁気的に結合されたリターン磁極39が並んでいる。

【0025】磁極33の端面40、41間にギャップ部42が形成してある。

【0026】MR素子35は、ギャップ部42の裏面に対向している。

【0027】図3に示すように、MR素子35の裏面には、シャントバイアス用のT1導体層43が設けてある。

【0028】図2中、44、45は引出し導体である。

【0029】磁極33、38、ギャップ部42、及びコイル37が、記録ヘッド部46を構成する。

【0030】磁極33、ギャップ部42及びMR素子35が、再生ヘッド部47を構成する。

【0031】記録ヘッド部46と再生ヘッド部47とは、ギャップ部42を共通としている。

【0032】次に、本発明の要部であるギャップ部付近の構造について説明する。

【0033】図2中、Xはギャップ長の方向、Yはトラック幅の方向である。

【0034】図2及び図3に示すように、端面40は、磁気ディスク対向面32に対して垂直な面50に対して時計方向に角度 $\theta$ 傾斜した面である。

【0035】端面41は、上記面50に対して反時計方向に角度 $\theta$ 傾斜した面である。

【0036】51は、ギャップ部42のうち磁気ディスク対向面32側であるところの表側部である。52はギャップ部42の裏側部であり、磁気ディスク対向面32側とは反対側である。

【0037】表側部51のギャップ長 $l_{10}$ が記録再生できる信号の最大周波数を決定する。

4

【0038】ギャップ長 $l_{10}$ は、高密度記録再生が可能であるように、極く狭く定めてある。

【0039】端面40、41は、ギャップ深さ方向に向かって末広がりのテーパ状となっており、ギャップ部42はギャップ長がギャップ深さが大となるにつれて増える形状である。

【0040】裏側部52のギャップ長 $l_{11}$ は、上記ギャップ長 $l_{10}$ の約5倍と長い。即ち、 $l_{11} > l_{10}$ である。

【0041】矩形状（ $a \times b$ ）のMR素子35は、寸法aが、 $a > l_{11}$ に定めてあり、ギャップ部42の裏側部52をまたいで、且つ端35a、35bがギャップ部42の裏側部52を越えて磁極33に対向している。

【0042】35c、35dが磁極33に対向する磁極対向部である。

【0043】再生時、磁気ディスクからの磁束は、矢印53で示すように流れる。

【0044】磁極対向部35c、35dは、磁束53を拾い易くするように機能する。

【0045】MR素子35のうち、磁束53が流れる領域がセンス領域54である。

【0046】センス領域54は、従来のものに比べて、ギャップ長方向Xに大幅に拡張されている。センス領域54の寸法 $a_1$ は、 $a_1 \approx l_{11}$ である。

【0047】センス領域54が拡張された分、従来に比べて、MR素子35の抵抗変化は大きい。

【0048】また、MR素子35の検出幅寸法bは、トラック幅（磁極33の幅） $W_{10}$ より若干小さくしてあり、図4に示すように、MR素子35の矢印Y方向上の端35e、35gは、磁極33の側面33a、33bより内側に寸法c後退している。磁気ディスクへの記録は、図1中、コイル37に信号を加えて、ギャップ部42を利用して行われる。

【0049】磁気ディスクからの信号の再生は、引出し導体44、45を通してMR素子35にセンス電流を流し、同じくギャップ部42を利用して行われる。

【0050】上記の磁気ヘッド30は、以下に述べる特性を有する。

【0051】① 表側部51のギャップ長 $l_{10}$ が短いため、信号の高密度記録が可能であり、且つ高密度記録された信号の再生が可能である。

【0052】② センス領域54が拡張された分、従来に比べて再生感度が向上し、従来に比べて高い電圧レベルで信号を再生することが可能である。

【0053】③ ギャップ部42が共通であるため、ヨ一角が変化してもトラック位置ずれが発生せず、ヨ一角損失が零である。

【0054】④ MR素子35が磁極33の側面33a、33bより内側に後退しているため、サイドクロストークを抑えることが出来る。

50 【0055】次に、本発明の他の実施例について説明す

る。

【0056】以下の実施例は、ギャップ部付近についてのみ説明する。

【0057】図5の薄膜磁気ヘッド30Aは、ギャップ部42Aを有する。

【0058】ギャップ部42Aは、表側部51寄りの部分に、ギャップ深さ方向に寸法dに亘って、ギャップ長が $l_{10}$ であり一定であるギャップ長一定部分60を有する。

【0059】ギャップ部42Aは、ギャップ長一定部分60より裏側部52側は、端面40A、41Aによって定まるテーパ状に広がった形状となっている。

【0060】この磁気ヘッド30Aは、製造時に、面32を研磨したときに、研磨によってもギャップ長 $l_{10}$ は変化せず、製造し易い。

【0061】図6及び図7の薄膜磁気ヘッド30Bは、ギャップ部42Bを有する。

【0062】磁極33Bは、テーパ状の側面65を有し、裏面側はトラック幅方向に拡がっている。

【0063】面40と41とによって、裏側部のギャップ長が $l_{11}$  ( $> l_{10}$ ) となっている。

【0064】両側のテーパ状の側面65によって、ギャップ部42Bの裏側部のトラック幅方向長さは $w_{11}$  ( $> w_{10}$ ) となる。これにより、MR素子35Aの寸法 $b_1$ は、 $b_1 > b$ としてある。

【0065】これにより、MR素子35Aのセンス領域54AがX方向に加えて、Y方向にも拡大されている。

【0066】この磁気ヘッド30Bは、上記の磁気ヘッド30に比べて再生感度が高い。

【0067】図8の薄膜磁気ヘッド30Cは、磁極33C及びギャップ部42Cを有する。

【0068】磁極33Cは、幅が $w_{11}$ の下側の磁極部70と、幅が $w_{10}$ であり、磁極部70の上側の中央に積層された磁極部71とよりなる。

【0069】磁極部70の端面72、及び磁極部71の端面73は、共に、面32に対して垂直な面である。

【0070】磁極部70は、ギャップ長が $l_{11}$ となるように形成してある。

【0071】磁極部71は、ギャップ長が $l_{10}$ となるように形成してある。

【0072】ギャップ部42Cは、図9に示すように、階段状をなし、表側部51のギャップ長が $l_{10}$ 、裏面側のギャップ長が $l_{11}$ の形状を有する。

【0073】この磁極部70、71は、先の実施例のようにテーパ状に形成する必要がないため、形成し易い。

【0074】また、上記の磁気ヘッド30Cにおいても、MR素子35Aのセンス領域54AはX方向及びY方向に拡張されており、図6の磁気ヘッド30Bと同等の特性を有する。

【0075】

【発明の効果】以上説明した様に、請求項1の発明によれば、信号が高密度記録された記録媒体を良好な再生感度で再生することが出来る。

【0076】請求項2の発明によれば、信号が高密度記録された記録媒体を、請求項1の磁気ヘッドに比べて更に良好な再生感度で再生することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例になるホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドを示す図である。

【図2】図1中、ギャップ部付近を拡大して示す斜視図である。

【図3】ギャップ部付近の拡大正面図である。

【図4】ギャップ部付近の平面図である。

【図5】本発明の第2実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を拡大して示す図である。

【図6】本発明の第3実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を拡大して示す斜視図である。

【図7】図6のギャップ部付近の平面図である。

【図8】本発明の第4実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を示す斜視図である。

【図9】図8のギャップ部付近の形状を示す図である。

【図10】従来の薄膜磁気ヘッドの1例を示す図である。

【図11】図10中、再生ヘッド部を拡大して示す図である。

【符号の説明】

30, 30A, 30B, 30C ホリゾンタル磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッド

31 スライダ

32 磁気ディスク対向面

33, 33A, 33B, 33C 磁極

34, 36, 38 絶縁層

35 磁気抵抗効果(MR)素子

37 コイル

39 リターン磁極

40, 40A, 41, 41A, 72, 73 端面

42, 42A, 42B, 42C ギャップ部

43 Ti導体層

44, 45 引出し導体

46 記録ヘッド部

47 再生ヘッド部

51 表側部

52 裏側部

53 磁束

54, 54A センス領域

60 ギャップ長一定部分

65 テーパ状側面

70 下側の磁極部

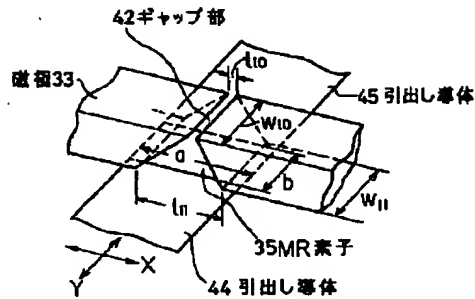
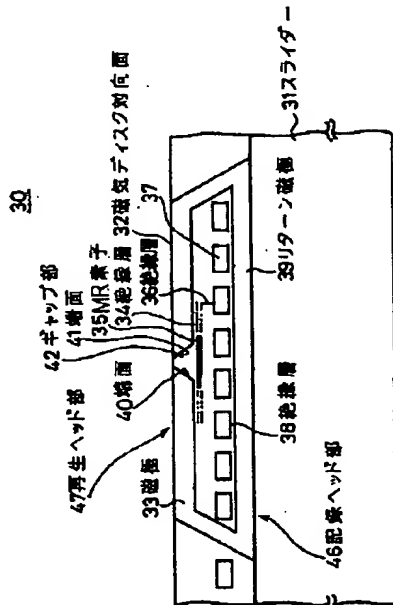
71 上側の磁極部

【図1】

【図2】

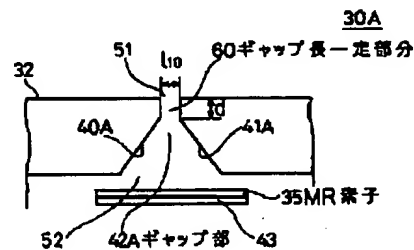
図1中、ギャップ部付近を拡大して示す斜視図

本発明の第1実施例になる水平磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドを示す図



【図5】

本発明の第2実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を拡大して示す図



【図3】

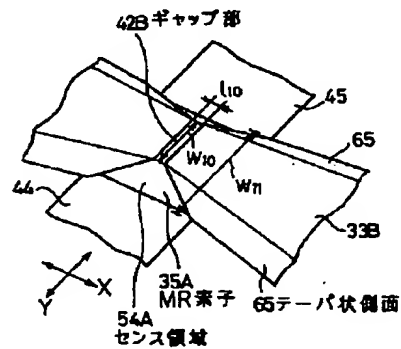
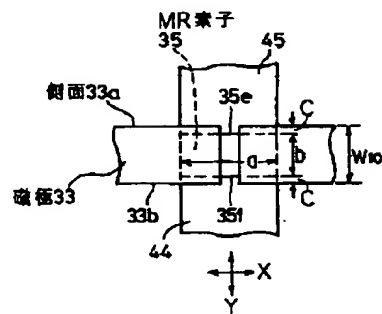
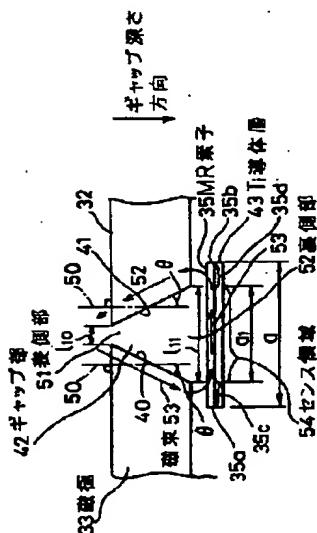
【図4】

ギャップ部付近の拡大正面図

ギャップ部付近の平面図

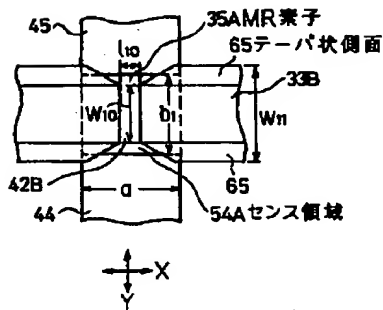
【図6】

本発明の第3実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を拡大して示す斜視図



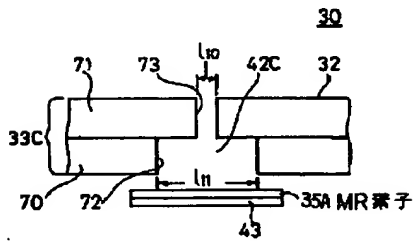
【図7】

図6のギャップ部付近の平面図



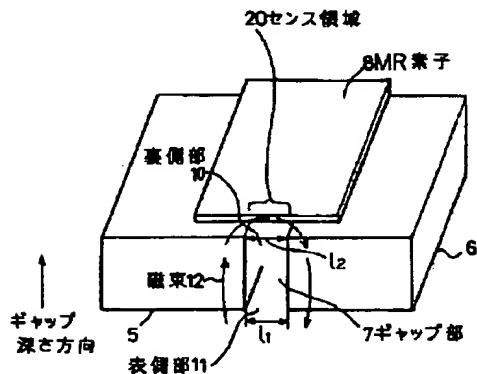
【図9】

図8のギャップ部の形状を示す図



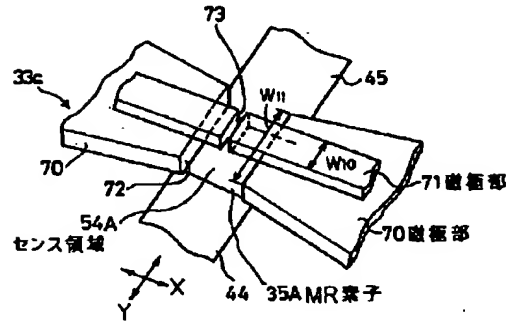
【図11】

図10中、再生ヘッド部を拡大して示す図



【図8】

本発明の第4実施例になる薄膜磁気ヘッドのギャップ部付近を拡大して示す斜視図



【図10】

従来の薄膜磁気ヘッドの1例を示す図

